САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

2/3.1.35.2.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/3. ПРОЈЕКТИ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПГД-** Пројекат за грађевинску дозволу
Назив и ознака дела пројекта:	**ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА** **2/3.1.35.2 Приступни пут објекту ЕТП Суботица на км 176+450**
За грађење / извођење радова:	Изградња
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-0104943710139 Date: 2021.07.27 09:27:05 +02'00'
Одговорни пројектант:	Лидија Христов, дипл. инж. грађ. Лиценца број: 315 J554 10
Потпис:	Hristov Lidija Lidija Hristov 1692076669-2906977715004 Digitally signed by Lidija Hristov 1692076669-2906977715004 Date: 2021.07.26 16:59:17 +02'00'
Број дела пројекта:	2020-250-САО-2/3-1.35.2
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

CeS.TRA

ТЕХНИЧКА КОНТРОЛА ПРОЈЕКТА ЗА ГРАЂЕВИНСКУ ДОЗВОЛУ

2/3.1.35.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА НА КМ 176+450

Објекта: Пруга Београд - Суботица - државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, на основу Закона о планирању и изградњи („Службени гласник РС” бр. 72/09, 81/09 – исправка, 64/10 – одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13 – одлука УС, 50/13 – одлука УС, 98/13 – одлука УС, 132/14, 145/14, 83/18, 31/19, 37/19 - др. Закон, 9/20 и 52/21) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката (“Службени гласник РС”, бр. 73/2019), извршена је техничка контрола предметне документације, од стране предузећа CESTRA d.o.o. Београд.

ПРОЈЕКАТ СЕ ПРИХВАТА

Вршилац техничке контроле: CESTRA d.o.o,
Макензијева 57, Београд

Број лиценце: 351-02-03374/2020-09 од 18.03.2021.

Одговорно лице/Заступник: Директор:
Драган Милић, дипл.грађ.инж.

Потпис:

Dragan Milić

Digitally signed by Dragan Milić
Date: 2021.07.28 12:36:09 +01'00'

Вршилац техничке контроле: Јасна Стојиљковић-Милић, дипл.грађ.инж.

Број лиценце: 312 G369 08

Потпис:

Jasna Stojiljković-Milić

Digitally signed by Jasna Stojiljković-Milić
Date: 2021.07.28 12:36:51 +01'00'

Број техничке документације: A10312-61/21

Место и датум: Београд, 2021.

2/3.1.35.2.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКАТА ПРИСТУПНОГ ПУТА ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА на км 176+450 пруге

2/3.1.35.2.1	НАСЛОВНА СТРАНА
2/3.1.35.2.2	САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА
2/3.1.35.2.3	РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА
2/3.1.35.2.4	ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА
2/3.1.35.2.5	ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА
2/3.1.35.2.6	ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ
2/3.1.35.2.7	НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
2/3.1.35.2.8	ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА
	Ц01 - Прегледна карта Ц02 - Ситуациони план, нормални попречни профил 1:500, 1:100 Ц03 - Уздужни профил 1:500/50 Ц04 - Попречни профили 1:100 Ц05 - Нивелациони план 1:500 Ц06 - План обележавања 1:500

2/3.1.35.2.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон и 9/2020) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **ПРОЈЕКТА ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА - 2/3.1.35.2. Приступни пут објекту ЕТП Суботица на км 176+450**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Лидија Христов, дипл. грађ. инж. _____ 315 J554 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-САО-2/3-1.35.2
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/3.1.35.2.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **ПРОЈЕКТА ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА - 2/3.1.35.2 Приступни пут објекту ЕТП Суботица на км 176+450**, који је део ПГД - Пројекта за грађевинску дозволу за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Лидија Христов, дипл.инж.грађ.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 06.04.2020,

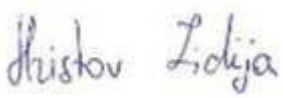
-бр. ROP-MSGI-28188-LOCH-4/2020, Заводни број: 350-02-00031/2020-14 од 07.04.2020 – Решење о исправци грешке,

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOC-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

2. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

3. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Лидија Христов, дипл. грађ. инж.
Број лиценце:	315 J554 10
	Потпис:
	
Број техничке документације:	2020-250-САО-2/3-1.35.2
Место и датум:	Београд, април 2021.год.

2/3.1.35.2.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ

Деоница Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија) је деоница магистралне пруге Е85 (Београд) – Стара Пазова-Нови Сад-Суботица-државна граница-(Kelebia).

Као један од приоритета развоја железничке инфрастуктуре је реконструкција, санација, изградња и модернизација постојеће пруге. Ова пруга има велики унутрашњи и међународни значај за путнички и теретни саобраћај.

Постојећа пруга Београд - Будимпешта је једноколосечна, дужине 350 km (184 km кроз Србију и 166 km кроз Мађарску). Време путовања возом од Београда до Будимпеште, због лошег стања пруге, стално се повећава и данас износи преко 8 сати, а комерцијална брзина око 40 km/h.

Циљ модернизације железничке везе Београд - Будимпешта је да се реконструкцијом постојеће једноколосечне пруге и изградњом другог колосека формира савремена двоколосечна пруга "високе перформансе" за мешовити (путнички и теретни) саобраћај и брзину до 200 km/h.

Модернизована пруга треба да омогући комерцијалну брзину од 130 km/h најбржих путничких возова, која ће време путовања између Београда и Будимпеште скратити на мање од 3.00 часа. Поред брзине, савремена двоколосечна пруга треба да омогући висок ниво безбедности, капацитета и комфора у превозу путника и робе. То ће значајно допринети конкурентској способности железнице у односу на друге видове транспорта, омогућити рационалну прерасподелу саобраћаја и повећати ниво еколошке заштите.

Услед модернизације и реконструкције пруге на деоници Нови Сад - Суботица, потребно је пројектовати приступни пут до објекта ЕТП у Суботици. Предмет ове свеске је приступни пут до објекта ЕТП у Суботици.

ПОДЛОГЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Пројекат је урађен на основу следећих подлога:

- Пројектног задатка Инвеститора
- Постојеће техничке документације железничке пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови сад - Суботица - државна гранива (Келебија)
- Геодетске подлоге
- Геотехничког елабората
- Важеће законске регулативе, прописа и правилника

ПРЕДМЕТ ПРОЈЕКТА И ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Услед захтева Железница Србије постојећи објекат ЕТП у Суботици није технолошки задовољавајућ, услед чега је пројектован нови објекат који је у односу на стари померен североисточно и налази се и даље у оквиру железничког земљишта.

Приступ до постојећег објекта ЕТП омогућен је постојећим прикључком на улицу Јована Микића. Првобитно је приступни пут био на железничком земљишту, а у међувремену је део железничког земљишта, у оквиру којег се налази и приступни пут, прешао у приватно власништво.

Услед нових сазнања до којих су пројектанти дошли, није било могуће користити постојећи прикључак на улицу Јована Микића, пошто је исти у приватном власништву. То је условило ново пројектно решење, са новим местом прикључка на улицу Јована Микића.

Предмет ове свеске је приступни пут до новопројектованог објекта Електро Техничко Постројење (ЕТП) у Суботици, које се налази на км 176+450 пруге у оквиру железничког земљишта.

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

Приступни пут је пројектован на железничком земљишту и представља везу од постојеће улице Јована Микића до новопројектованог објекта ЕТП у Суботици са његове источне стране.

Пут је пројектован као колско пешачки пут у дужини од 125m. Профил предметне саобраћајнице има две траке ширине од по 3,0m.

На месту прикључка са постојећом улицом Јована Микића пројектоване су лепезе радијуса од 8,0 m.

Уз леву ивицу коловоза од км 0+075,44 до км 0+106,44, пројектован је паркинг са 12 паркинг места од којих је једно паркинг место предвиђено за инвалиде димензија 3,70 m x 5,0m.

У нивелационом смислу, примењени су нагиби нивелете од 0,5% до 1,30%, као и радијуси вертикалног заобљења који за конкавну кривину износи Rv=300m, док примењени радијуси за конвексну кривину износе Rv=1000m и Rv=5000m.

Попречни пад приступног пута износи 2,5%, а на паркингу је попречни нагиб 2% ка новопројектованом приступном путу.

Од стационаже км 0+039.65 до км 0+053.64, као и од км 0+116.19 до км 0+0131.19 уз десну ивицу коловоза, пројектовани су бетонских платоа ширине 15,0 м. Бетонски платои су пројектовани како би се омогућио прилаз доставним возилима до радионице и магацина у оквиру објекта ЕТП.

Објекат ЕТП има функцију одржавања дрезине. У делу бетонског платоа испред улаза и излаза из објекта је пројектован утопљени колосек који је обрађен кроз посебан пројекат у оквиру ове техничке документације.

Све коте планираних улаза у објекат и нивелација саобраћајних површина (бетонских платоа и приступног пута) су усклађене.

По ободу приступног пута и паркинга, пројектовани су бетонски ивичњаци 18/24 са надвишењем од 12цм, док је између ових површина су пројектовани оборени бетонски ивичњаци 24/18 са надвишењем од 6цм.

Објекат ЕТП у Суботици је Техничке природе у служби Железница Србије и по новопројектованој колско пешачкој стази ће се кретати само запослени (техничко особље) у Железници.

У постојећем стању у улици Јована Микића, постоји пешачка стаза са супротне стране предметне колско пешачке стазе. Постојећа пешачка стаза није предмет пројектне документације. У случају појаве пешака са парцеле предметног објекта планирано је да они користе пешачку стазу са супротне стране улице која је у функцији.

Одводњавање воде са коловоза приступног пута је предвиђено попречним и подужним нагибима уз ивичњак до елемената кишне канализације који су обрађени кроз посебан пројекат у оквиру ове техничке документације. Део атмосферске воде ће се са бетонског платоа континуално изливати преко банкине у околни терен, док ће се део атмосферске воде бити прикупљен новопројектованим сливницима на нижој страни новопројектоване прилазне саобраћајнице.

Напомена: Пре почетка извођења било каквих грађевинских радова Инвеститор - Извођач радова је у обавези да о томе обавести надлежна предузећа и институције најмање 10 (радних) дана пре почетка радова у писаној форми. У допису је потребно навести датум почетка радова на изградњи планиране саобраћајнице, доставити имена надзорног органа (контакт телефон) и руководиоца градилишта (контакт телефон).

Све радове на местима приближавања и укрштања са постојећим инсталацијама, као и радове на заштити постојеће инсталације изводити уз обавезан надзор овлашћених лица надлежних институција и предузећа.

Пре почетка било каквих грађевинских радова потребно је извршити претрагу, трасирање и обележавање трасе постојећих инсталација помоћу инструмента и/или другим погодним средствима и методама како би се дефинисали тачан положај и дубина инсталација у односу на нивелете предметне саобраћајнице и пратеће инфраструктуре, да би се затим одредио начин заштите инсталација уколико су угрожене.

Такође пре почетка радова на изградњи предметне саобраћајнице потребно је да представник инвеститора и надлежних институција и предузећа заједно обиђу трасу како не би дошло до оштећења постојећих инсталација.

Заштиту - обезбеђење постојећих инсталација извршити пре почетка извођења било каквих грађевинских радова. Предузети мере заштите цевовода, подземних каблова од прекида, нагњечења или истезања у времену извођења радова на предметној саобраћајници, за случај да није потребно измештање или постављање каблова на безбедно растојање. Мере морају бити спроведене пре почетка радова на предметној саобраћајници.

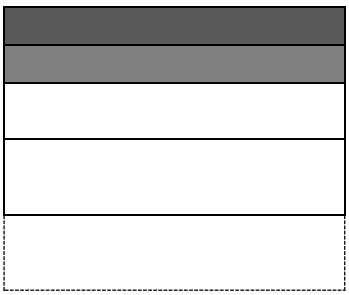
Извођач радова је у обавези да у близини постојећег топловода, све ископе изводи пажљиво ручно, да спречи оштећења код преласка тешких грађевинских машина, као и да све радове изводи уз надзор од стране ЈКП "Суботичка топлана" ван грејне сезоне. За радове у току грејне сезоне обавеза извођача је да обезбеди заштитни коридор око топловода у складу са условима ЈКП "Суботичка топлана". Сва оштећења на постојећем

топловоду, као и евентуални прекид у снабдевању топлотном енергијом надокнађује инвеститор. На почетку извођења радова шлицовањем проверити стварну коту топловода.

КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

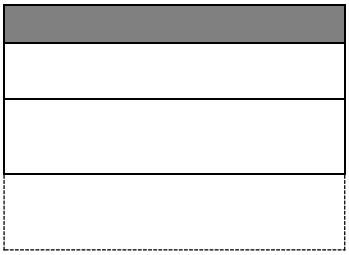
На приступном путу усвојена је коловозна конструкција са флексибилним коловозним застором. На платоу са северне и са јужне стране зграде ЕТП у Суботици усвојена је крута коловозна конструкција.

Усвојена је коловозна конструкција са флексибилним коловозним застором.



4 cm	Асфалт-бетон АБ 11, Бит 50/70
6 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
25 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
30 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm
30 cm	Постељица од песка

Усвојена крута коловозна конструкција на платоу са северне и јужне стране објекта ЕТП у Суботици је :



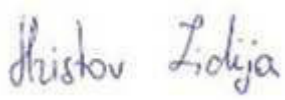
20 cm	Цемент-бетонска плоча С35/45 (МБ40)
15 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
30 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm
30 cm	Постељица од песка

Детаљни прорачун и решење усвојене коловозне конструкције дати су у оквиру посебног поглавља 1.35.2.6 - ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ, који је у наставку ове техничке документације.

За ниво ПГД-а урађен је предмер и педрачун радова по позицијама. Предмер радова се састоји из појединачних предмера и збирног предмера са предрачуном и рекапитулацијом свих радова. Део количина је израчунат са попречних профила и у прилозима су дате доказнице материјала, а део количина је срачунат планиметрисањем из ситуационог плана.

Београд, април 2021. године

Одговорни пројектант:



Лидија Христов, дипл. инж. грађ.

2/3.1.35.2.6 ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ ФЛЕКСИБИЛНЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

1. Анализа утицајних параметара – саобраћајно оптерећење

На основу података о типу и предвиђеној фреквенцији возила која ће саобраћати предметном приступном саобраћајницом за задовољење потреба објекта ЕТП у Суботици, нова флексибилна коловозна конструкција, димензионисана је за средње саобраћајно оптерећење. Усвојено саобраћајно оптерећење у пројектном периоду од 20 година износи:

Пројектни период 20 година ESO = 700.000 ст.ос. од 80kN

2. Карактеристике материјала у слојевима коловозне конструкције

- Постељица

Пројектним решењем је предвиђена израда постељичног слоја од песка, при чему је као улазни параметар за димензионисање коловозне конструкције усвојена пројектна вредност Калифорнијског индекса носивости постељице CBR = 5%. Ова вредност калифорнијског индекса носивости одговара изради постељичног слоја од песка и усвојена је на основу познавања физичко-механичких карактеристика и познатих параметара носивости песка. У случају примене неког другог материјала, нпр. шљунак или дробљени камени агрегат 0/100mm, прорачуном усвојена коловозна конструкција је на страни сигурности.

За модул реакције постељице од песка усвојена је трајна вредност Mr = E_{v2} = 50 MPa, што одговара вредности CBR = 5 %.

При контроли градње потребно је постићи E_{v2} = 60 MPa, како би трајна вредност повратног модула постељице била трајна и одржива.

- Доњи носећи слојеви од невезаног материјала

Доњи носећи слојеви коловозне конструкције изводе се од невезаног дробљеног каменог материјала:

- слој сепарисаног дробљеног камена 0/63 mm у дебљини од d=30cm,
- слој сепарисаног дробљеног камена 0/31.5 mm у дебљини од d=25cm.

Вредност Калифорнијског индекса носивости CBR слоја од дробљеног агрегата треба да је CBR ≥ 80 %, а коефицијент замене a = 0,14.

Модули еластичности ових слојева одређени су на основу повратног модула постељице Mr (MPa) и дебљине слојева d (mm):

$E_{дк1}$ = 0,2 x $d^{0,45}$ x Mr = 0,2 x $300^{0,45}$ x 50 = 130,23 MPa усв.$E_{дк1}$ = 130 MPa

$E_{дк2}$ = 0,2 x $d^{0,45}$ x $E_{дк1}$ = 0,2 x $250^{0,45}$ x 130 = 311,92 MPa усв.$E_{дк2}$ = 310 MPa

Вредност Поасоновог коефицијента за оба слоја је ν = 0,35.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/63 потребно је постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од E_{v2} ≥ 110 MPa, E_{v2}/E_{v1}≤ 2.2, при степену збијености D_{pr} ≥ 100 %.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/31,5 испод везаних – асфалтних слојева, потребно је постићи вредност модула деформације $E_{v2} \geq 140$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100$ %.

- Битуменом везани материјали у горњој подлози и застору

За флексибилну коловозну конструкцију усвојен је застор од асфалт бетона АБ 11 (Бит 50/70) у дебљини од 4 cm, битуменизирани носећи слој БНС 22сА (Бит 50/70) дебљине 6 cm.

Табела 2.1 Модули крутости асфалтних слојева коловозне конструкције

Мешавина	Температура слоја [^{0}C]	Својства битумена	Модул крутости битумена	Запреминско учешће компоненти у асфалтној мешавини	Модул крутости мешавине за V=30km/h (t=0.033s)
АБ 11	21,8	Pen25=39	26,98 MPa	Vb=12,47 %	4390 MPa
		Tpk=56.4		Va=82,53 %	
		PI=-0.29		Vv=5.00 %	
БНС 22 сА	21,0	Pen25=39	30,65 MPa	Vb=8,94 %	6340 MPa
		Tpk=56.4		Va=85,06 %	
		PI=-0.29		Vv=6,00 %	

3. Поступак димензионисања нове флексибилне коловозне конструкције

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције засновано је на претходном дефинисању механичких карактеристика материјала који се користе у појединим слојевима коловозне конструкције и на налажењу оптималних димензија слојева коловозне конструкције.

Димензионисање коловозне конструкције извршено је у II фазе. Прво су одређене прелиминарне димензије коловозне конструкције применом стандарда SRPS U.C4.015, а затим је извршена провера добијене конструкције преко напонско - деформацијске анализе применом програмског пакета “SHELL“ модул "BISAR" и утврђен је реалан век трајања предложеног решења с обзиром на вредности критичних дилатација у коловозној конструкцији.

Одређивање димензија нове флексибилне коловозне конструкције
применом методе SRPS U.C4.015

Улазни параметри за одређивање прелиминарних димензија коловозне конструкције су:

– пројектни период димензионисања n = 20 година

– пројектна вредност Калифорнијског индекса носивости тла CBR = 5%

– меродавно еквивалентно саобраћајно оптерећење ECO = $7{,}0 \times 10^5$ ст.осовина од 80 kN;

– почетни индекс возне способности коловоза PSI = 4,2;

– индекс возне способности на крају експлоатационог века коловоза од 20 година је PSI = 2,5;

– пад индекса возне способности коловоза од дејства саобраћаја ΔPSI = 1,7;

– нема пада индекса возне способности коловоза због дејства мраза;

– нема пада индекса возне способности коловоза због бубрења доњег строја;

–укупно стандардно одступање So = 0,4;

–поузданост R = 95 %.

Потребна носивост коловозне конструкције за ове параметре је SN = 8,70 cm.

За израду застора усваја се мешавина АБ 11 Бит 50/70 у дебљини d = 4 cm са коефицијентом замене a_1 = 0.42. Горња подлога ће се изводити у једном слоју, од БНС 22сА Бит 50/70 у дебљини 6 cm, са коефицијентом замене a_2 = 0.38. Коефицијенти замене су преузети из смерница "Приручник за пројектовање путева у Р. Србији" - Ј.П. Путеви Србије из 2012. године.

Укупна носивост битуменом везаних слојева је:

$$SN = 4,0 \times 0,42 + 6 \times 0,38 = 3,96 \text{ cm}$$

Доња подлога биће урађена у два слоја. Горњи слој биће урађен од невезаног сепарисаног агрегата 0/31.5 mm у дебљини од 20 cm за који је усвојен коефицијент замене a_4 = 0.14. Доњи слој биће урађен од сепарисаног дробљеног каменог агрегата 0/63mm у дебљини од 20 cm за који је усвојен коефицијент замене a_4 = 0.14.

Укупна носивост невезаних слојева је:

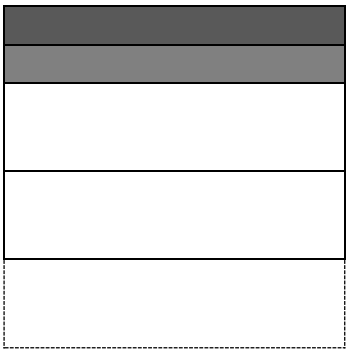
$$SN = 30 \times 0,14 + 25 \times 0,14 = 7,70 \text{ cm}$$

Укупна носивост пројектоване коловозне конструкције је:

$$SN = 3,96 + 7,70 = 11,66 \text{ cm}$$

што је веће од захтеване носивости SN = 8,70 cm.

Пројектована коловозна конструкција:



4 cm	Асфалт-бетон АБ 11, Бит 50/70
6 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
25 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
30 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm
мин 30 cm	Постељица од песка

<u>Напонско деформацијска анализа коловозне конструкције - структурна анализа</u>

Напонско - деформацијска анализа прелиминарног решења, дефинисаног по SRPS U.C4.015, биће извршена са циљем да се кроз механички симулациони модел потврди прелиминарно решење и утврде показатељи понашања пројектоване коловозне конструкције у току експлоатационог периода од 20 година.

Анализа обухвата:

– параметризацију симулационог механичког модела,

– прорачун напона и релативних еластичних деформација у слојевима,

– прогнозу трајности са аспекта замора меродавног асфалтног слоја и деформације постељице под поновљеним саобраћајним оптерећењем.

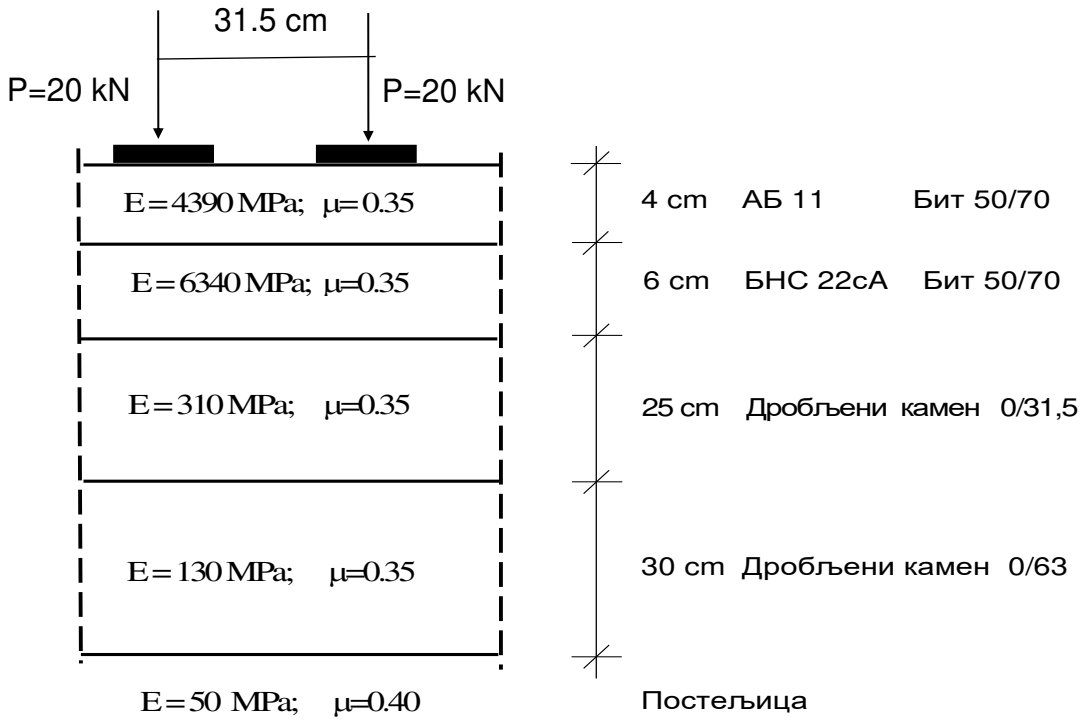
Вредност модула крутости битумена, као и вредности модула крутости асфалтних мешавина АБ 11 и БНС 22сА износе:

- АБ 11, Бит 50/70 $E_{АБ}$ = 4390 MPa
- БНС 22сА, Бит 50/70 $E_{БНС22}$ = 6340 MPa

Параметризација симулационог механичког модела

У оквиру структурне анализе, а за потребе прорачуна напона, деформација и угиба, коловозна конструкција је представљена вишеслојним еластичним системом (као симулационим механичким моделом), на чијој површини делује оптерећење дуплог точка (сила Рт=2x20kN; полупречник једне кружне површине a = 10,5 cm; размак центара кружних површина L=31,5 cm; контактно вертикално оптерећење по свакој кружној површини q=0,6 MPa), стандардне осовине (силе P_O=80 kN).

Рачунска шема флексибилне коловозне конструкције приказана је на слици 3.1.



Слика 3.1. Прорачунски модел коловозне конструкције

Прорачун напона и релативних еластичних деформација у слојевима

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције извршено је по методи Shell-a (применом програма "BISAR")[1].

Прорачуном се добијају следеће вредности критичних дилатација за оптерећење од стандардне осовине:

[1] Shell Pavement Design Manual, Shell International Petroleum Company Ltd, London, 1978.

- дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева

$$\varepsilon_t = 166 \times 10^{-6} \text{ (m/m)}$$

- дилатација притиска на површини постељице

$$\varepsilon_v = 315 \times 10^{-6} \text{ (m/m)}$$

Анализа коловозне конструкције са аспекта замора - критеријуми за димензионисање

Основни критеријуми за димензионисање су:

1. Хоризонтална дилатација на затезање на дну битуменом везаних слојева ε_t. Прекорачење ε_t изазива пукотине у битуменом везаним слојевима.
2. Вертикална дилатација на површини постељице, ε_v.
   Прекорачење ε_v изазива трајне деформације услед преоптерећења постељице.

Хоризонтална дилатација на дну битуменом везаних материјала ε_t

Гранична вредност броја прелаза стандардних осовина преко коловозне конструкције у зависности од дилатације ε_t, у највећем броју метода за димензионисање дата је са:

$$N = a\left(\frac{1}{\varepsilon_t}\right)^b$$

где је:

N - дозвољени број понављања оптерећења,
а,б - коефицијенти, добијени на основу експеримената,
ε_t - дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева (mm/mm)

У методи Shell-a, гранична вредност хоризонталне дилатације затезања у функцији броја понављања оптерећења, крутости мешавине и садржаја битумена, дата је изразом:

$$\varepsilon_t = \left(0.856 \cdot V_B + 1.08\right) \cdot S_{MIX}^{-0.36} \cdot N^{-0.2}$$

где је:

ε_t - дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева (mm/mm)
V_B - запремински учешће битумена, %
N - број понављања оптерећења
S_{MIX} - модул крутости битуменом везаних материјала (MPa)

Критична дилатација затезања дешава се на дну битуменизираног носећег слоја БНС 22с А.

За срачунат модул мешавине битуменизираног носећег слоја S_{mix} = 6340 MPa, запремински садржај битумена V_B = 8,94 % и вредност дилатације на дну битуменизираног носећег слоја, добија се дозвољени број понављања оптерећења:

$$N = \left(\frac{(0.856 \cdot V_b + 1.08) \cdot S_{MIX}^{-0.36}}{\varepsilon_t}\right)^5 = 9{,}15 \cdot 10^5$$

$$N_{doz.} = 9{,}15 \times 10^5 > 7{,}0 \times 10^5$$

Дозвољени број понављања оптерећења је већи од предвиђеног саобраћајног оптерећења.

Вертикална дилатација на површини постељице ε_v

Зависност дозвољене вертикалне дилатације на постељици од замора дата је изразом:

$$\varepsilon_V = l\left(\frac{1}{N}\right)^m$$

где је:

N - дозвољени број понављања оптерећења,
l,m - коефицијенти, добијени на основу екперимената,
ε_V - вертикална дилатација притиска на површини постељице (mm/mm).

Вредности коефицијената "l" и "m" усвојене у методи Shell-a за ниво поузданости од 95 % износе:

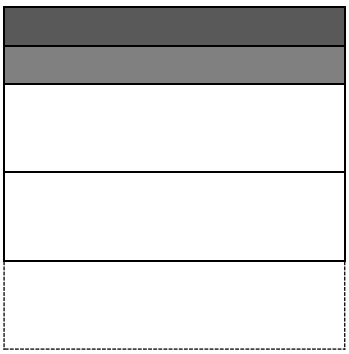
$$l = 2.8 \cdot 10^{-2}$$
$$m = 0.25$$

Дозвољени број понављања оптерећења с обзиром на критеријум дилатације притиска на постељици добија се из израза:

$$N = \left[\frac{2.8 \cdot 10^{-2}}{\varepsilon_v}\right]^4 = 624.3 \cdot 10^5$$

И с обзиром на овај критеријум дозвољени број понављања оптерећења премашује предвиђено саобраћајно оптерећење.

На основу извршеног димензионисања коловозне конструкције у складу са SRPS U.C4.015 и на основу резултата структурне анализе која је показала да претпостављена конструкција задовољава са аспекта замора на дну асфалтних слојева и са аспекта вертикалне деформације на површини постељице, за задате пројектне параметре, усвојена је следећа коловозна конструкција:



4 cm	Асфалт-бетон АБ 11, Бит 50/70
6 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
25 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
30 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm
мин 30 cm	Постељица од песка

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ КРУТЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

Карактеристике материјала у слојевима коловозне конструкције

Постељица

Пројектним решењем, предвиђена је израда постељичног слоја од песка у дебљини d=30cm.

За проверу напона у застору усвојена је вредност носивости на нивоу постељице изражена преко Калифорнијског индекса носивости CBR = 5 %.

Повратни модул Mr постељице:

CBR = 5.0 % → Повратни модул постељице Mr = 17,61 x $CBR^{0.64}$ = 49,32 MPa
усв. Mr = 50 MPa

При контроли квалитета извођења радова на постељичном слоју је потребно постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од $E_{v2} \geq 50$ MPa.

Доња подлога од невезаног агрегата

Доњи носећи слојеви коловозне конструкције изводе се од невезаног каменог материјала:

- слој дробљеног каменог агрегата 0/63 mm у дебљини од 30 cm. Коефицијент замене за дробљени камени агрегат је a_4=0,14,
- слој дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm у дебљини од 15 cm. Коефицијент замене за дробљени камени агрегат је a_3=0,14.

Модули еластичности ових слојева одређени су на основу носивости постељице Mr (MPa) и дебљине слојева d (mm):

Едк1 = 0,2 x $d^{0,45}$ x Mr = 0,2 x $300^{0,45}$ x 50 = 130,23 MPa усв. Едк1 = 130 MPa

Едк2 = 0,2 x $d^{0,45}$ x $E_{дк1}$ = 0,2 x $150^{0,45}$ x 130 = 247,86 MPa усв. Едк2 = 250 MPa

Вредност Поасоновог коефицијента за оба слоја је ν = 0.35 .

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/63 потребно је постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од $E_{v2} \geq 100$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100$ %.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/31.5, потребно је постићи вредност модула деформације $E_{v2} \geq 125$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100$ %.

За потребе одређивања вредности модула реакције подлоге слојеви дробљеног каменог агрегата 0/31,5mm и 0/63mm испод бетонске плоче су на основу формуле Одемарка, прерачунати у један слој еквивалентне дебљине.

$$h_i' = n \cdot h_i \cdot \sqrt[3]{\frac{E_i}{E_k}}$$

где је:

n – коефицијент за асфалтне слојеве и слојеве од невезаних камених агрегата износи 0,9
$E_{i...k}$ – динамички модули еластичности слојева коловозне конструкције
$h_{i...k}$ – дебљине слојева

$$h_i' = 0{,}9 \cdot 0{,}15 \cdot \sqrt[3]{\frac{250}{130}} = 0.17\ m$$

$$h_n = 0.17 + 0.30 = 0.47\ m$$

$$E_n = 0.2 \cdot 470^{0.45} \cdot 50 = 159.38\ MPa \qquad \rightarrow \qquad usv:\ E_n = 160\ MPa$$

За срачунати модул еквивалентног слоја од невезаних камених агрегата, његову дебљину и модул реакције постељице, одређена је вредност модула реакције подлоге на основу "AASHTO 1993 - Упутство за пројектовање". Вредност модула реакције подлоге износи: К = 145 MN/m^3.

Цемент-бетон

Носећи слој круте коловозне конструкције пројектован је од бетона марке С35/45 (МБ 40), па ће његове карактеристике бити процењене на основу тога.

Модул еластичности бетона (према ПБАБ 87[2]) је:

$$E = 9250 \cdot \sqrt[3]{MB + 10} = 9250 \cdot \sqrt[3]{50} = 34.077{,}00\ MPa = 34{,}1\ GPa$$

Чврстоћа бетона на затезање при савијању је усвојена према SRPS U.E3.020 за марку бетона С 35/45 (МБ 40):

β_{zs} = 5.0 MPa

Димензионисање круте коловозне конструкције

Улазни параметри за одређивање прелиминарних димензија круте коловозне конструкције су:

- Бетонска плоча највеће димензије: L x D = 4,50 x 4,00 m
- Саобраћајно оптерећење - ст.осов.од 80 kN
- Поузданост P = 95 %
- Носивост постељице C_o = 0.30
- Почетни индекс употребљивости p_o = 4.5
- Крајњи индекс употребљивости $p_т$ = 2.0
- Модул реакције подлоге К = 145 MN/m^3
- Модул еластичности бетона E = 34.1 GPa
- Чврстоћа бетона на затезање при савијању β_{zs} = 5.0 MPa

На основу улазних параметара, преко дијаграма за димензионисање круте коловозне конструкције дефинисаних стандардом SRPS U.C4.014, добијена је дебљина бетонске плоче d = 20 cm.
Новопројектована крута коловозна конструкција се састоји из следећих слојева:

[2] Правилник о техничким нормативима за бетон и армирани бетон, Службени лист СФРЈ, 1987.

Слој	Дебљина (cm)
Цемент-бетон С35/45 (МБ 40)	20
Дробљени камени агрегат 0/31.5 mm	15
Дробљени камени агрегат 0/63 mm	30
постељица: песак d=30cm	
Укупна дебљина коловозне конструкције:	65

Провера усвојене конструкције на допуштене напоне

Прорачун круте коловозне конструкције извршен је по методи Westergaard-a, (за оптерећење које делује у унутрашњости плоче), односно преко модификованог израза (за оптерећење које делује на ивици плоче) у складу са препорукама које даје Ioannides[3] и преко модификованог израза (за оптерећење које делује у углу плоче) у складу са препорукама које даје Sargious[4].

Бетон мора да испуни следеће услове:

- Марка бетона треба да је минимално С35/45 (МБ 40);
- Вредност Поасоновог коефицијента за бетонске плоче износи 0,15;
- Затезна чврстоћа при савијању треба да је min. 5.0 MPa, према SRPS U.C4.014/94;
- Модул еластичности бетона E = 34,1 GPa
- Радијус релативне крутости бетонске плоче је:

$$l = \sqrt[4]{\frac{E \cdot h^3}{12 \cdot K \cdot (1-\nu^2)}} = 0.633 \text{ m}$$

Постоје три карактеристична случаја зависно од положаја оптерећења:

- оптерећење је у средини плоче - критичан је напон на затезање при савијању на доњој површини плоче - σ_i

$$\sigma_i = \frac{0{,}275 \cdot P}{h^2} \cdot (1+\nu) \cdot \left[\log\left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4}\right) - 54{,}54 \cdot \left(\frac{1}{L}\right)^2 \cdot Z \right]$$ по методи Westergaard-a,

$$\sigma_i = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot h^2} \cdot (1+\nu) \cdot \left[\ln\left(\frac{l}{b}\right) + 0.6159 \right]$$ по методи Huang-a.

- оптерећење делује на ивици плоче - критичан је напон на затезање при савијању на доњој површини плоче - σ_e

[5] A.M.Ioannides, M.R.Thompson and E.J.Barenberg. Westergaard Solutions Reconsidered, Transportation Research Record 1043, NRC, Washington DC, 1985., pp.13-23.

[4] Sargious, M. Pavements and Surfacings for Highways and Airports, Applied Science Publishers Ltd, London, 1975

$$\sigma_e = \frac{0{,}529 \cdot P}{h^2} \cdot (1 + 0{,}54 \cdot \nu) \cdot \left[\log\left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) + \log\left(\frac{10 \cdot b}{1 - \nu^2} \right) - 1{,}0792 \right]$$ по методи Westergaard-a

по методи Ioannides-a:

$$\sigma e = \frac{3 \cdot P}{\pi \cdot h^2} \cdot \frac{1 + \nu}{3 + \nu} \cdot \left[\ln\left(\frac{E \cdot h^3}{100 \cdot K \cdot a^4} \right) + 1{,}84 - \frac{4 \cdot \nu}{3} + \frac{1 - \nu}{2} + \frac{1{,}18 \cdot (1 + 2\nu) \cdot a}{l} \right]$$

- оптерећење делује у углу плоче - критичан је напон на затезање при савијању на горњој површини плоче - σ_c

$$\sigma_c = \frac{3 \cdot P}{h^2} \cdot \left[1 - \left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{l} \right)^{0.6} \right]$$ по методи Sargious -a

где је:

P - укупно оптерећење од точка (MN),
a - радијус контактне површине пнеуматика (m),
h - претпостављена дебљина бетонске плоче (m),
E - модул еластичности бетона (MPa),
ν - Поасонов коефицијент за бетон,
K - модул реакције подлоге (MN/m^3),
б - радијус еквивалентног оптерећења круга контактне површине пнеуматика (m),

$$b = \sqrt{1{,}6 \cdot a^2 + h^2} - 0{,}675 \cdot h \quad \text{за} \quad a \le 1{,}724 \cdot h_1$$

$$b = a \quad \text{за} \quad a \ge 1{,}724 \cdot h_1$$

l - радијус релативне крутости бетонске плоче (m),
L,Z - корекциони коефицијенти расподеле реакције тла непосредно након наношења оптерећења. Ако нису детаљније познати, узима се Z = 0,2 и L = 5l

Треба имати у виду да се напони који се добијају по методи Westergaard-a односе на случај када нема преношења оптерећења са плоче на плочу.

Као меродавно оптерећење за димензионисање бетонске плоче усвојена је половина најоптерећеније осовине која се може наћи на путевима у Србији од 115 kN.

Радијус еквивалентног оптерећења од једног точка (подразумевајући да је растојање точкова 37,3 cm и да је контактна површина једнака збиру контактних површина точкова и површине правоугаоника између њих са контактним притиском од 700 kPa) добија се из израза:

$$a = \left(\frac{0{,}8521 \cdot P}{p \cdot \pi} + \frac{Sd}{\pi} \cdot \sqrt{\frac{P}{0{,}5227 \cdot p}} \right)^{\frac{1}{2}} = 0{,}263 \text{ m}$$

S_d - растојање точкова у метрима

Одговарајућа величина b - радијус еквивалентног круга контактне површине је:

$b = \sqrt{1{,}6 \cdot a^2 + h^2} - 0{,}675 \cdot h$ за $a \le 1{,}724 \cdot h_1$ = 0,34 m

$b = a$ за $a \ge 1{,}724 \cdot h_1$

$b = \sqrt{1.6 \cdot a^2 + h^2} - 0.675 \cdot h = \sqrt{1.6 \cdot 0.263^2 + 0.20^2} - 0.675 \cdot 0.20 = 0.254$

Одговарајући напон који у бетонској плочи изазива оптерећење које делује у унутрашњости плоче:

Према решењу Westergaard-a је:

$$\sigma_i = \frac{0{,}275 \cdot P}{h^2} \cdot (1+\nu) \cdot \left[\log\left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) - 54{,}54 \cdot \left(\frac{1}{L} \right)^2 \cdot Z \right] = 2{,}020 \text{ MPa}$$

Према решењу Huanga:

$$\sigma_i = \frac{3 \cdot P}{2 \cdot \pi \cdot h^2} \cdot (1+\nu) \cdot \left[\ln\left(\frac{l}{b} \right) + 0.6159 \right] = 2{,}416 \text{ MPa}$$

Напон у случају дејства оптерећења на ивици плоче је:

$$\sigma_e = \frac{0{,}529 \cdot P}{h^2} \cdot (1 + 0{,}54 \cdot \nu) \cdot \left[\log\left(\frac{E \cdot h^3}{K \cdot b^4} \right) + \log\left(\frac{10 \cdot b}{1-\nu^2} \right) - 1{,}0792 \right] = 3{,}276 \text{ MPa}$$

$$\sigma e = \frac{3 \cdot P}{\pi \cdot h^2} \cdot \frac{1+\nu}{3+\nu} \cdot \left[\ln\left(\frac{E \cdot h^3}{100 \cdot K \cdot a^4} \right) + 1{,}84 - \frac{4 \cdot \nu}{3} + \frac{1-\nu}{2} + \frac{1{,}18 \cdot (1+2\nu) \cdot a}{l} \right] = 4{,}077 \text{ MPa}$$

Напон затезања на горњој површини плоче услед деловања оптерећења у углу плоче је:

$$\sigma_c = \frac{3 \cdot P}{h^2} \cdot \left[1 - \left(\frac{a \cdot \sqrt{2}}{l} \right)^{0.6} \right] = 2{,}350 \text{ MPa}$$

Уколико се узме у обзир преношење оптерећења са коефицијентом преношења j = 0.8, добија се следећи напон на ивици плоче:

$$\sigma_e^i = \left(1 - \frac{1}{2} \cdot j \right) \cdot \sigma_e = 0{,}60 \text{ x } 4{,}077 = 2{,}446 \text{ MPa}$$

Напони од температурних разлика (промене температура)

Напони при савијању који се јављају у бетонској плочи (у доњој и горњој зони) услед разлика температуре или разлика влажности доње и горње зоне плоче, срачунати су по методи Bradbury-ja.

- термички градијент: $G_t = 50\ C/m$
- температурна разлика између горње (на површини) и доње зоне(на дну) плоче:

$$\Delta t = G_t \cdot h_b = 50 \cdot 0{,}20 = 10.0℃$$
$$\Delta t = 10.0℃$$

- напон затезања на ивици цементно-бетонске плоче:

$$\sigma_t^i = \frac{\alpha_t E_b \Delta t}{2} C$$

- напон затезања у унутрашњости плоче:

$$\sigma_t^s = \frac{\alpha_t E_b \Delta t}{2(1-\upsilon^2)}(C_1 + \upsilon C_2)$$

За димензију бетонске плоче L x D = 4,50 x 4,00 m

- с обзиром на димензије бетонских плоча L x D = 4,50 x 4,00 m, коефицијенти C_1 и C_2 (према SRPS U.C4.014) ће имати вредности:

$$\frac{L_x}{l} = \frac{4{,}5}{0.650} = 6.92 \quad \rightarrow \quad C_1 = 1.03$$
$$\frac{L_y}{l} = \frac{4{,}0}{0.650} = 6.15 \quad \rightarrow \quad C_2 = 0.95$$

$L_{X,Y}$ - одговарајућа слободна дужина, односно ширина плоче,

Ci - коефицијент подужног/попречног правца у коме се тражи напон при савијању (из дијаграма).

- напони у плочи:

$$\sigma_{xx}^s = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2 \cdot (1-\upsilon^2)} \cdot (C_1 + \upsilon \cdot C_2)$$
$$\sigma_{xx}^s = 1.839\ MN/m^2$$

$$\sigma_{yy}^s = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2 \cdot (1-\upsilon^2)} \cdot (C_2 + \upsilon \cdot C_1)$$
$$\sigma_{yy}^s = 1.733\ MN/m^2$$

- напони на ивици (доња зона) плоче:

$$\sigma_{xx}^i = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2} \cdot C_1$$
$$\sigma_{xx}^i = 1.579\ MN/m^2$$

$$\sigma_{yy}^i = \frac{\alpha_t \cdot E_b \cdot \Delta t}{2} \cdot C_2$$
$$\sigma_{yy}^i = 1.457\ MN/m^2$$

Напони изазвани температурним променама (трење услед ширења и скупљања цементно-бетонске плоче):

$$\sigma_{xx}^t = \frac{\gamma \times L \times f}{2} \cdot 9.81 \cdot 10^{-2}$$

при чему је :

f – коефицијент трења (f = 1,5)

- напон услед температурних промена:

$$\sigma_{xx}^{t} = \frac{24 \cdot 3{,}0 \cdot 1.5}{2} \cdot 9.81 \cdot 10^{-4}$$

$$\sigma_{xx}^{t} = 0.079\ MN/m^2$$

$$\sigma_{xx}^{t} = \frac{24 \cdot 4{,}0 \cdot 1.5}{2} \cdot 9.81 \cdot 10^{-4}$$

$$\sigma_{xx}^{t} = 0.071\ MN/m^2$$

Суперпонирани напони од оптерећења и температуре у бетонској плочи:

- доња зона плоче:

$$\max \sigma_{xx}^{s} = \sigma_i + \sigma_{xx}^{s} + \sigma_{xx}^{t} = 4.335\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{xx}^{i} = \sigma_e' + \sigma_{xx}^{i} + \sigma_{xx}^{t} = 4.105\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{yy}^{s} = \sigma_i + \sigma_{yy}^{s} + \sigma_{yy}^{t} = 4.219\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{yy}^{i} = \sigma_e' + \sigma_{yy}^{i} + \sigma_{yy}^{t} = 3.974\ MN/m^2$$

- горња зона плоче:

$$\max \sigma_{xx}^{s} = \sigma_{xx}^{s} + \sigma_{xx}^{t} = 1{,}919\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{xx}^{i} = \sigma_{xx}^{i} + \sigma_{xx}^{t} = 1{,}659\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{yy}^{s} = \sigma_{yy}^{s} + \sigma_{yy}^{t} = 1{,}803\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{yy}^{i} = \sigma_{yy}^{i} + \sigma_{yy}^{t} = 1{,}527\ MN/m^2$$
$$\max \sigma_{xx}^{u} = \sigma_c + \sigma_{xx}^{t} = 2{,}429\ MN/m^2$$

Максимални суперпонирани напони (оптерећење + температура) у бетонској плочи 4,5 x 4,0 m:

- доња зона плоче:

$$\sigma_{max} = 4{,}335\ \text{MPa}$$

- горња зона плоче:

$$\sigma_{max} = 2{,}429\ \text{MPa}$$

$$\sigma_{max} = 4{,}335\ \text{MPa} < \sigma_{sz,doz} = 5{,}0\ \text{MPa}$$

Бетонска плоча дебљине 20 cm, марке бетона C35/45 (МБ40) задовољава потребну носивост, односно вредност максималног напона који може да се јави у плочи услед оптерећења од меродавног возила, тј. не прекорачује вредност допуштеног напона на затезање при савијању.

Димензије бетонских плоча, спојница и можданика

Бетонске површине су спојницама подељене на плоче димензија 2.5 x 3.0m, 3.0 x 4.0m и 4.5m x 4,0m. Максимална димензија бетонске плоче износи 4.5 x 4.0 m. За плочу ових димензија је извршено димензионисање.

Пројектним решењем предвиђена су 3 типа спојница:

- Просторна спојница
- Привидна спојница
- Изолациона спојница

Растојање просторних - дилатационих спојница, ширина отвора просторне спојнице у бетону

Отвор дилатационих спојница између бетонских плоча је урађен према стандарду за димензионисање бетонских коловоза (SRPS U.C4.014 - 1994.), за услов да је отвор спојница такав да обезбеди несметано хоризонтално померање бетонских плоча услед дејства температурних утицаја.

$$\Delta L = C \cdot L \cdot (\alpha_T \cdot \Delta T + \varepsilon_S)$$

УЛАЗНИ ПОДАЦИ			
C - фактор трења			
0,65 за стабилизовану подлогу	C =	0,8	
0,80 за подлогу од невезаног агрегата			
L - отвор спојнице или дужина плоче	L =	31500	[mm]
αt - термички коефицијент ширења бетона	αt =	9	x10^{-6} [1/°C]
ΔT - температурна разлика	ΔT =	40	[°C]
ε - коефицијент ширења бетона током сушења	ε =	2	x 10^{-4}

ШИРИНА СПОЈНИЦЕ
$\Delta L = C \cdot L \cdot (\alpha_t \cdot \Delta T + \varepsilon) = 14{,}112\ mm$

Усвојена ширина просторних-дилатационих спојница је 20 mm. Просторне спојнице предвидети на 30m.

Растојање и ширина привидних спојница у бетону

Привидним спојницама осигурано је да при прекорачењу затезне чврстоће бетона у цементно бетонском коловозу пукотине настају на контролисаном месту.

Ширина привидних спојница је 4 mm (ширина реза тестрере за бетон). Спојнице се режу у првих 24 сата од уградње, док бетон није очвсрнуо.

Спојнице се пуне масом за заливање спојница. Она мора у свему да одговара стандарду за масе за заливање спојница бетонских коловоза, *SRPS EN 14188-1:2011* или *SRPS EN 14188-2:2011*.

Можданици

Да би се обезбедила равност на спојницама и спречило оштећење и денивелација плоча услед преноса оптерећења са плоче на плочу, потребно је да се попречне просторне - дилатационе и привидне спојнице раде са можданицима.

На предметним саобраћајним површинама са застором од цемент-бетона можданици се уграђују у просторним и привидним попречним спојницама, а њихове димензије су усвојене према дебљини бетонске плоче (dpl = 20 cm):

Материјал . . . . . GA 240/360
Пречник арматуре . . . . . d = ∅ 25 mm
Дужина шипки . . . . . l = 60.00 cm
Размак шипки . . . . . e = 30.00 cm
Можданици се уграђују на D/2 ± 2.0 cm.

За можданике употребити челик ČO 200 (GA 240/360), или топловаљани округли челик.

Дужина изоловања премаза код просторних спојница мора бити целом дужином можданика. Можданици се премазују битуменским премазом, у количини довољној да се осигура да се можданик са премазом не може везати за бетон.

Код привидних спојница можданик се премазује у дужини 2/3 дужине можданика.

Код просторних - дилатационих спојница крај можданика се увлачи у чауру, чија је улога да омогући слободно дилатирање можданика. Можданик се увлачи у чауру до 2,5 cm од краја чауре, како би се оставио простор за слободно дилатирање можданика. Чаура може бити пластична или лимена. Дужина чауре је 1/6 дужине можданика. Чаура се испуњава пиљевином, или сличним материјалом, како би се онемогућило да бетон при уградњи одгура можданик до краја чауре и тако попуни простор за дилатирање.

Корпе за осигурање одговарајућег положаја можданика у бетонским коловозним плочама изграђују се од заварене мрежасте арматуре пречника жице 5 mm (6 mm) .

Арматурна мрежа као мера спречавања ширења прслина

Пројектним решењем предвиђена је уградња арматурне мреже Q188 као мера спречавања ширења прслина у бетону.

Арматурна мреже се поставља на 2/3 дебљине бетонске плоче.

Пројектно решење круте коловозне конструкције

	20 cm	Цемент-бетонска плоча C35/45 (МБ40)
	15 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	30 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm
	30 cm	Постељица од песка

Београд, април 2021. године

Одговорни пројектант:

Христов Лидија

Лидија Христов, дипл. инж. грађ.

2/3.1.35.2.7 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/3.1.35.2.7.1 НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О ОСОВИНИ

Station	R	A	Phi-T	YH	XH
Stat-Diff	T1	T2	D-Phi	YT	XT
		S	Phi-S	YM	XM
0.00	0.00	0.00	277.06	7,397,825.06	5,107,286.48
23.38	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		23.38	277.06	0.00	0.00
23.38	-11.00	0.00	277.06	7,397,803.18	5,107,278.23
14.70	8.68	8.68	-85.07	7,397,795.06	5,107,275.17
		13.63	234.53	7,397,807.06	5,107,267.94
38.08	0.00	0.00	191.99	7,397,796.15	5,107,266.56
93.55	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
		93.55	191.99	0.00	0.00
131.62	0.00	0.00	0.00	7,397,807.88	5,107,173.75

Легенда
R- Радијус
T1, T2- Тангенте елемената
S- Дужина сечице
Phi-T- Почетни азимут елемента [grad]
D-Phi- Скретни угао елемента [grad]
Phi-S- Азимут на средини дужине елемента [grad]
Y_H, X_H- Координате почетне тачке елемента
Y_T, X_T- Координате темена елемента

2/3.1.35.2.7.2. НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О НИВЕЛЕТИ

Element	Stacionaza	Kota	Rv	Tangenta	Ymax	dI / In [%]	Dyzina	Vis. razlika
TPN	0+000.00	112.65	0.00					
In=const.						2.34	0.41	0.01
TPN	0+000.41	112.66	0.00			3.52		
In=const.						-1.18	1.83	-0.02
TPN	0+002.24	112.64	0.00			0.11		
In=const.						-1.29	4.71	-0.06
PVK	0+003.07	112.62						
EXT	0+006.93	112.60						
TPN	0+006.95	112.57	300.00	3.88	-0.03	-2.59	7.77	0.10
KVK	0+010.83	112.63						
In=const.						1.30	21.32	0.28
PVK	0+024.27	112.80						
TPN	0+028.27	112.85	1000.00	4.00	0.01	0.80	8.00	-0.03
KVK	0+032.27	112.87						
In=const.						0.50	53.64	0.27
PVK	0+056.91	113.00						
TPN	0+081.91	113.12	5000.00	25.00	0.06	1.00	50.00	-0.25
EXT	0+081.91	113.06						
KVK	0+106.91	113.00						
In=const.						-0.50	49.72	-0.25
TPN	0+131.62	112.87	0.00					

Легенда

TPN – Тачка прелома нивелете
In=конст. - деоница са константним подужним нагибом
PVK - Почетак вертикалне кривине
KVK - Крај вертикалне кривине
EXT - Локални екстрем висинске коте (минимална или максимална кота на вертикалној кривини)

2/3.1.35.2.7.3. Доказница количина - Г105

Station	Stat.diff.	Lh	Lib	Lvp	Lpt	Fpos	Fib	Fdk31	Fdk63	Fn	Fi	Fsh	Sum Lh	Sum Lib	Sum Lvp	Sum Lpt	Sum Fpos	Sum Fib	Sum Fdk3	Sum Fdk6	Sum Fn	Sum Fi	Sum Fsh
0+003.05	0	0.00	0.00	20.96	20.96	6.29	0.00	5.24	6.29	0.00	13.63	6.29	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0+010.87	7.81	1.73	0.64	8.47	8.44	2.53	0.75	1.66	2.53	0.00	10.62	2.53	6.76	2.50	114.95	114.84	34.45	2.93	26.95	34.45	0.00	94.72	34.45
0+023.38	12.51	0.88	0.64	7.83	7.73	2.32	0.32	1.66	2.32	0.00	7.86	2.32	16.33	8.01	101.96	101.15	30.34	6.69	20.77	30.34	0.00	115.60	30.34
0+039.65	16.27	0.88	0.64	7.83	7.73	2.32	0.32	1.66	2.32	0.00	7.86	2.32	14.32	10.41	127.42	125.79	37.75	5.21	27.01	37.75	0.00	127.90	37.75
0+039.65	0.00	0.33	0.82	25.11	28.32	8.42	0.15	4.28	7.51	0.00	19.08	8.41	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+053.64	13.99	0.33	0.82	25.11	28.32	8.42	0.15	4.28	7.51	0.00	19.08	8.41	4.62	11.47	351.26	396.17	117.79	2.10	59.87	105.06	0.00	266.91	117.65
0+053.64	0.00	0.50	2.08	12.40	13.15	3.64	0.03	2.86	3.78	0.00	9.13	4.06	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+075.44	21.79	0.05	2.08	12.40	13.15	3.64	0.03	2.86	3.78	0.00	9.13	4.06	5.99	45.33	270.25	286.59	79.33	0.65	62.33	82.38	0.00	198.98	88.48
0+078.85	3.41	0.10	0.32	14.61	14.61	4.38	0.03	3.54	4.38	0.00	10.89	4.38	0.26	4.09	46.07	47.34	13.68	0.10	10.92	13.92	0.00	34.14	14.39
0+084.80	5.95	0.17	0.32	14.67	14.67	4.37	0.03	3.54	4.39	0.00	10.78	4.39	0.80	1.90	87.05	87.05	26.01	0.18	21.05	26.07	0.00	64.42	26.07
0+100.00	15.21	0.24	2.08	12.55	13.32	3.69	0.04	2.87	3.83	0.00	9.21	4.10	3.12	18.25	206.94	212.79	61.28	0.53	48.73	62.49	0.00	151.97	64.55
0+106.64	6.64	0.20	2.08	12.52	13.30	4.23	0.03	2.87	3.82	0.00	9.87	4.10	1.46	13.81	83.21	88.35	26.29	0.23	19.05	25.39	0.00	63.33	27.22
0+116.19	9.55	0.20	2.08	12.52	13.30	4.23	0.03	2.87	3.82	0.00	9.87	4.10	1.91	19.87	119.59	127.04	40.40	0.29	27.41	36.49	0.00	94.28	39.16
0+116.19	0.00	0.06	0.82	25.60	27.90	8.36	0.08	4.47	7.47	0.00	16.91	8.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+124.69	8.50	0.06	0.82	25.60	27.90	8.36	0.08	4.47	7.47	0.00	16.91	8.37	0.51	6.97	217.55	237.09	71.04	0.68	37.99	63.48	0.00	143.70	71.13
0+124.69	0.00	0.00	1.00	16.99	19.85	5.95	0.08	2.44	5.05	0.00	11.24	5.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0+131.19	6.50	0.00	1.00	16.99	19.85	5.95	0.08	2.44	5.05	0.00	11.24	5.95	0.00	6.50	110.44	129.03	38.68	0.52	15.86	32.83	0.00	73.06	38.68
												Summary:	56.07	149.11	1836.68	1953.23	577.04	20.11	377.94	550.65	0.00	1429.02	589.87

2/3.1.35.2.7.4. Доказница количина - очитано са ситуације

Чишћење терена са уклањањем шибља.....1550 m^2

Рушење постојеће коловозне конструкције.....30,15 m^2

Опсецање асфалта.....22,14 m

Асфалтни слојеви

AB 11 bit 50/70 d=4cm..... 955,38 m^2
Bns22sA bit 50/70 d=6cm..... 955,38 m^2

Бетонски ивичњаци (m)

ивичњак 18/24.....230,40 m

2/3.1.35.2.7.5 ПРЕДМЕТ И ПРЕДРАЧУН РАДОВА

Приступни пут објекту ЕТП Нови Сад на км 77+521.06 пруге

	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.01.02.00	**ПРЕДХОДНИ РАДОВИ**				
01.01.02.01	Обележавање трасе и објеката, сва геодетска мерења, тј. преношење података с пројекта на терен и обратно, осигурање, обнављање и одржавање обележених ознака на терену за све време грађења, односно до предаје радова Инвеститору. Обрачун се врши по километру трасе и прикључака у складу с пројектима и техничким условима укључујући и све трошкове преузимања података од РГЗ-а.	km	0.02	66300	1,326.00
01.01.02.02	Чишћење терена, са сечењем и уклањањем шибља, грања и сличног растиња чија дебљина не прелази 10 cm са транспорто до 1000m. Обрачун се врши по m^2 очишћене површине.	m^2	1,550	70	108,500.00
01.01.02.03	Сечење дрвећа дебљине преко 10cm. Позиција обухвата сечење стабала, одсецање грања, резање стабала и дебелих грана на дужине погодне за превоз, ископ корења и пањева раније и новопосечених стабала, као и одношење грања, трупаца и пањева изван зоне радова до 5km. Обрачун се врши по комаду исеченог стабла.	kom		2800	0.00
01.01.02.04	Рушење вештачких објеката од чврстог материјала (опорци, парапети, објекти отвора до 5m) са одвозом на општинску депонију. Обрачун се врши по m^3 порушеног материјала.	m^3		10625	0.00
01.01.02.05	Рушење сталних објеката од тврдог материјала са одвозом порушеног материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m^2 порушеног објекта.	m^2		4820	0.00
01.01.02.06	Рушење помоћних објеката са одвозом порушеног материјала на депонију. Обрачун се врши по m^2 порушеног објекта.	m^2		3200	0.00

01.01.02.07	Рушење постојећих коловоза и подлога од камених материјала (макадам, ситна коцка, турска калдрма), туцаника или шљунка са одбацивањем материјала у страну и одвозом материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m^3 порушеног коловоза.	m^3		600	0.00
01.01.02.08	Рушење постојећих коловозних застора од асфалтних или бетонских слојева на подлогама од камених материјала (ситне камене коцке, турске калдрме и сл.) и туцаника са одбацивањем материјала у страну и одвозом материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m^3 асфалтних или бетонских слојева.	m^3	30.15	970	29,245.50
01.01.02.09	Рушење постојећих ивичњака, чишћење, преглед и контрола димензија, уклањање и слагање исправних ивичњака на градилишну депонију ради њихове евентуалне уградње, утовар и одвоз оштећених ивичњака на општинску депонију. Обрачун се врши по m' порушеног ивичњака.	m'		670	0.00
01.01.02.10	Уклањање и измештање ограда са преносом и слагањем материјала на даљину до 40 m и поновна монтажа односно израда ограде са додавањем оштећених елемената. Обрачун се врши по m' ограде.				
	а) жичана	m'		1446	0.00
	б) бетонска	m'		4000	0.00
	ц) гвоздена	m'		3615	0.00
	д) демонтажа капија	m'		1250	0.00
01.01.02.11	Висинско регулисање постојећих шахти и сливника који својим положајем не одговарају новопројектованим котама. Потребно је да се уклопе у нову нивелету уз одговарајуће издизање-спуштање рама од метала, рушење и израду бетонског јастука испод рама. Сав отпадни материјал утоварити и транспортовати на општинску депонију. Позицијом је обухваћен сав рад и материјал, као и сви припадајући трошкови на њиховом висинском регулисању. Обрачун се врши по комаду регулисане шахте или сливника.	ком		28920	0.00
01.01.02.12	Опсецање постојећег асфалта (траке ширине 10 cm), за везу са новом коловозном конструкцијом и припрема радног споја за наставак асфалтирања. Обрачун се врши по метру дужном (m')	m'	22.14	280	6,199.20

01.01.02.13	Стругање (профилисање) коловоза глодалицом за асфалт у дебљини до 10cm. Позицијом је обухваћено: рад глодалице, аутоцистерне за воду и компресора за скидање асфалта, превоз скинутог материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m^2.	m^2		160	0.00
01.01.02.14	Осигурање и заштита подземних инсталација.Током извођења радова на раскрсницама са коловозом (прикључком) потребно је осигурати и заштитити све постојеће подземне инсталације које се налазе у непосредној близини пута. Откривање, обезбеђење и надзор вршиће се у присуству и пристанку власника предметних инсталација.Током извођења радова на раскрсницама са коловозом (прикључком) потребно је осигурати и заштитити све постојеће подземне инсталације које се налазе у непосредној близини пута. Откривање, обезбеђење и надзор треба вршити у присуству и сагласности власника дотичних инсталација.	lum sum		920000	920,000.00
				УКУПНО ПРЕТХОДНИ РАДОВИ:	**1,065,270.70**

01.01.03.00	**ДОЊИ СТРОЈ-ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
01.01.03.01	Машински ископ хумуса у слоју променљиве дебљине са утоваром, транспортом на средњу даљину од 50m и фигурисањем. Ископ хумуса врши се 80% машинским путем, а до 20% ручно. Обрачун се врши по m^3 ископаног хумуса.	m^3	589.87	320	188,758.40
01.01.03.02	Широки ископ са утоваром, транспортом на депонију до 5km, као и са истоваром и планирањем материјала на депонији или месту уградње. Обрачун се врши по m^3 ископаног материјала.				
	а) у материјалу I и II категорије	m^3	1429.02	320	457,286.40
	б) у материјалу III категорије	m^3		340	0.00
	ц) у материјалу IV и V категорије	m^3		860	0.00
	д) у материјалу VI и VII категорије	m^3		1400	0.00
01.01.03.05	Уређење темељног тла (подтла) сабијањем. Обрачун се врши по m^2 уређеног темељног тла.	m^2	1953.23	46	89,848.58
01.01.03.07	Израда насипа и постељице од песка у слојевима од 20-30 cm. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа,са набавком и транспортом материјала .	m^3	597.15	1100	656,865.00

01.01.03.13	Израда насипа од везаних (кохерентних) материјала. Насип се ради у слојевима 20-30 cm, а у свему према пројекту и техничким условима. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа.	m^3		250	0.00
01.01.03.14	Израда насипа од мешаних материјала. Насип се ради у слојевима 30-60 cm, а у свему према пројекту и техничким условима. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа.	m^3		300	0.00
01.01.03.08	Израда насипа од мешаних материјала у слојевима 30-60 cm. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа,са набавком и транспортом материјала.	m^3		380	0.00
01.01.03.10	Обрада постељице. Овај рад обухвата планирање, евентуалну санацију, квашење, односно посушивање земље и сабијање до прописане збијености. Обрачун се врши по m^2 уређене и сабијене постељице.	m^2	1836.68	75	137,751.00
01.01.03.12	Заштита косине насипа и усека хумунизирањем и затрављивањем. Обрачун се врши по m^2 уређене косине, са набавком и транспортом материјала.	m^2	56.07	170	9,531.90
01.01.03.13	Израда банкине и језгра банкине. Обрачун се врши по m^2 израђене банкине, са набавком и транспортом материјала.				0.00
	а) Банкине посуте песком, шљунком или каменом дробином у слоју 5 cm.	m^2		120	0.00
	б) Банкине хумузиране у дебљини 15-25 cm засејане травом.	m^2	149.11	108	16,103.88
01.01.03.14	Планирање равних површина и косина насипа и усека где није предвиђено хумузирање. Обрачун се врши по m^2 испланиране површине.	m^2		70	0.00
01.01.03.15	Израда земљаних берми, нагиба према пројекту са набавком, транспортом материјала, планирањем и сабијањем. Обрачун се врши по m^3 готове берме.	m^3		180	0.00
01.01.03.17	Додатак за даљину транспорта материјала на следеће транспортне дужине:				
	-превоз од 50-500m	m^3		102	0.00
	-превоз од 500-1000m	m^3		109	0.00
	-превоз од 1000-2000m	m^3		111	0.00
	-превоз од 2000-4000m	m^3		160	0.00
	-превоз од 4000-6000m	m^3		201	0.00
	-превоз преко 6000m	m^3		262	0.00

	Обрачун се врши по m^3 ископаног самониклог материјала превезеног на одређену дужину. Ако се мора превести материјал из позајмишта, транспорт се мери по m^3 изграђеног и сабијеног насипа.				
				УКУПНО ДОЊИ СТРОЈ:	**1,556,145.16**
01.01.04.00	**ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА**				
01.01.04.01	Израда доњег носећег слоја од механички дробљеног каменог матетријала 0-63mm. Обрачун се врши по m^3 уграђеног слоја у збијеном стању, са набавком и транспортом материјала.	m^3	550.65	2270	1,249,975.50
01.01.04.02	Израда носећег слоја од дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm. Обрачун се врши по m^3 уграђеног слоја у збијеном стању, са набавком и транспортом материјала.	m^3	377.94	2650	1,001,541.00
	Коловозни застор круте коловозне конструкције од цемент бетона C356/45 (МБ40). Позиције обухвата набавку материјала, израду цемен-бетонске плоче, уградња можданика и котви, сечење и испуну спојница и обраду површине. Обрачун се врши по m2 изведеног бетона.				
	d=20cm	m^2	589.10	5000	2,945,500.00
01.01.04.03	Израда горњег носећег слоја од битуменизираног дробљеног агрегата(БНС). Обрачун се врши по m^2 израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) БНС 22 А d = 5cm	m^2		814	0.00
	б) БНС 22 А d = 6cm	m^2		977	0.00
	ц) БНС 22 сА d= 6cm	m^2	955.38	1140	1,089,133.20
	д) БНС 22 сА d= 9cm е) БНС 22 сА d= 10cm	m^2		1465 1630	0.00
01.01.04.04	Израда хабајућег слоја од асфалтбетона (АБ). Обрачун се врши по m^2 израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) АБ 8 d = 4cm	m^2		614.00	0.00
01.01.04.05	Израда хабајућег слоја од асфалтбетона (АБ). Обрачун се врши по m^2 израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) АБ 11 d = 4cm	m^2	955.38	800	764,304.00
	б) АБ 11с d = 4cm	m^2		808	0.00
	ц) АБ 11с d = 5cm	m^2		976	0.00

01.01.04.08	Профилисање постојећих асфалтних слојева, који су деформисани. Пре изградње наведених слојева подлогу довести профилисањем до одређене равности котама према пројекту. Рад обухвата набавку материјала и уграђивање. Обрачун се врши по m^2 поправљених површина за просечну дебљину скидања по профилу.	m^2		200	0.00
01.01.04.09	Прскање подлоге за асфалт од дробљеног каменог материјала емулзијом у количини 0,6-0,8l/m^2. Обрачун по m^2 комплетно обрађене површине са набавком и транспортом материјала.	m^2	955.38	49	46,813.62
01.01.04.10	Прскање асфалтног слоја пре уграђивања наредног слоја асфалт емулзијом у количини 0,25-0,35l/m^2. Обрачун по m^2 комплетно обрађене површине са набавком и транспортом материјала.	m^2	955.38	27	25,795.26
01.01.04.11	Израда коловозне конструкције сервисних путева без асфалтног завршног слоја, од квалитетног материјала из доњих носећих слојева пруге која се руши. Обрачун се врши по m^2 готовог коловоза или слоја, са набавком и транспортом материјала.	m^2		500	0.00
	УКУПНО ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА:				**7,123,062.58**

01.01.05.00	**ОДВОДЊАВАЊЕ**				
01.01.05.01	Ископ одводних канала у свим категоријама тла, са привременим депоновањем ископаног материјала у близини канала и транспортом до 3km. Обрачун се врши по m^3 ископаног самониклог тла.	m^3		810	0.00
01.01.05.02	Облагање канала бетоном МБ 25, d=15cm, на подлози од шљунковито-песковитог материјала d=5cm. Канал се може изводити и од монтажних бетонских елемената са фуговањем спојница цементним малтером. Обрачун се врши по m^2 развијене површине канала, са набавком и транспортом материјала.	m^2		2700	0.00
01.01.05.07	Израда каналета за спуштање воде низ косину насипа од готових бетонских елемената, димензија према пројекту од бетона МБ-40 на подлози од бетона МБ-25. Обрачун се врши по m' изведених каналета, са набавком и транспортом материјала.	m'		3120	0.00

01.01.05.08	Израда ивичњака од бетона МБ-40 на подлози од бетона МБ-20. Обрачун се врши по m' изведеног ивичњака, са набавком и транспортом материјала.				
	а) ивичњаци 12×18 cm (бели)	m'		1540	0.00
	б) ивичњаци 18x24 cm (бели)	m'	230.40	1620	373,248.00
	ц) ивичњаци 20x24 cm (бели)	m'		1620	0.00
	д) ивичњаци 24x24 cm (бели)	m'		1820	0.00
01.01.05.11	Набавка , транспорт и монтажа ревизионог окна према стандарду EN13598-2. Састоји се од бризгане базе DN400/160mm и PP двослојне успонске цеви DN400mm. Обрачун се врши по комаду комплетно монтираног ревизионог окна.	kom		14500	0.00
01.01.05.12	Бетонирање прстена од армираног бетона МБ30 унутрашњег пречника 40cm, за поклопац ревизионог окана на дренажном систему. Обрачун се врши по комаду комплетно изведеног и монтираног бетонског прстена.	kom		10000	0.00
01.01.05.13	Ливено-гвоздени поклопци за ревизиона окна на дренажном систему, Ø400mm у складу са стандардом SRPSN 124, класе носивости C250kN. Поклопац са оквиром се монтира на армирано бетонски прстен на врху шахта, састоји се од 4 елемента: поклопца са шарком, рама, уградног прстена и гуменог дихтунга против буке. Обрачун се врши по комаду комплетно монтираног поклопца.	kom		14000	0.00
				УКУПНО ОДВОДЊАВАЊЕ:	**373,248.00**

	ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА	
01.01.02.00	**ПРЕДХОДНИ РАДОВИ**	**1,065,270.70**
01.01.03.00	**ДОЊИ СТРОЈ-ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**1,556,145.16**
01.01.04.00	**ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА**	**7,123,062.58**
01.01.05.00	**ОДВОДЊАВАЊЕ**	**373,248.00**

10,117,726.44

Београд, април 2021.

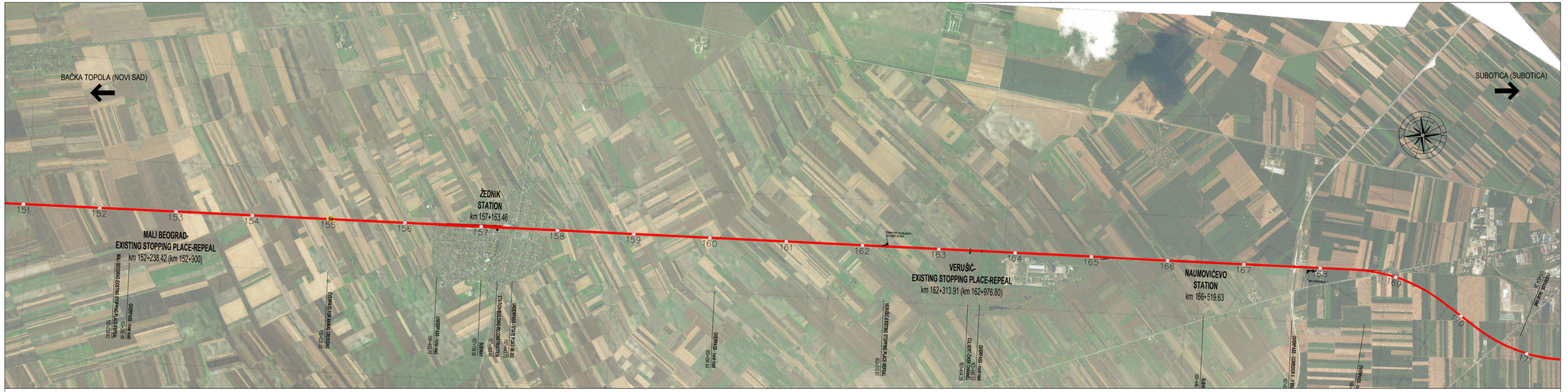
Христов Лидија

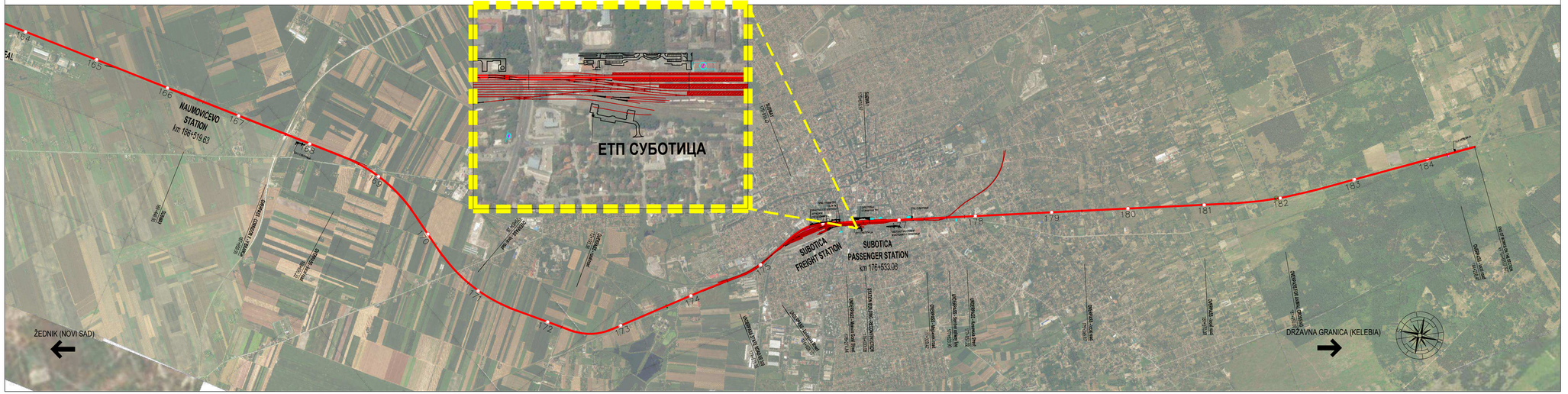
Лидија Христов, дип.инж. грађ.

2/3.1.35.2.8. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

цртеж	Назив цртежа	Размера
Ц01	Прегледна карта	
Ц02	Ситуациони план, нормални попречни профил	1:500, 1:100
Ц03	Уздужни профил	1:500/50
Ц04	Попречни профили	1:100
Ц05	Нивелациони план	1:500
Ц06	План обележавања	1:500





Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ/Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Лидија Христов, дипл. грађ. инж.
лиценца број:/ license No.: 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Тања Шљубура, дипл.грађ.инж.

Инвеститор пројекта / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
"RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Nemanjina 6/IV, 11000 Belgrade, Republic of Serbia

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of:
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.16 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: / Project:
ДРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ГРУЂЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION: NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN
2/3.1.35.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА НА КМ 176+488
2/3.1.35.2 ACCESS ROAD TO THE OBJECT ETP SUBOTICA AT KM 176 + 488

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

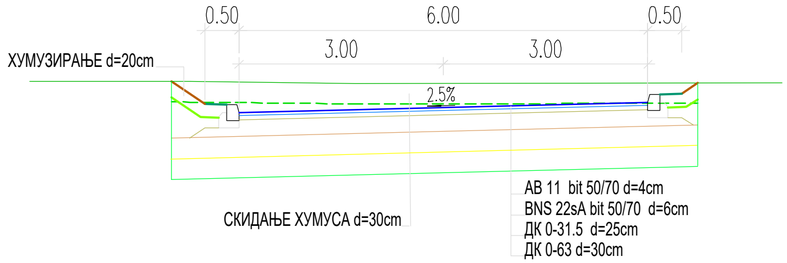
Цртеж: / Drawing:
ПРЕГЛЕДНА СИТУАЦИЈА
LAYOUT PLAN

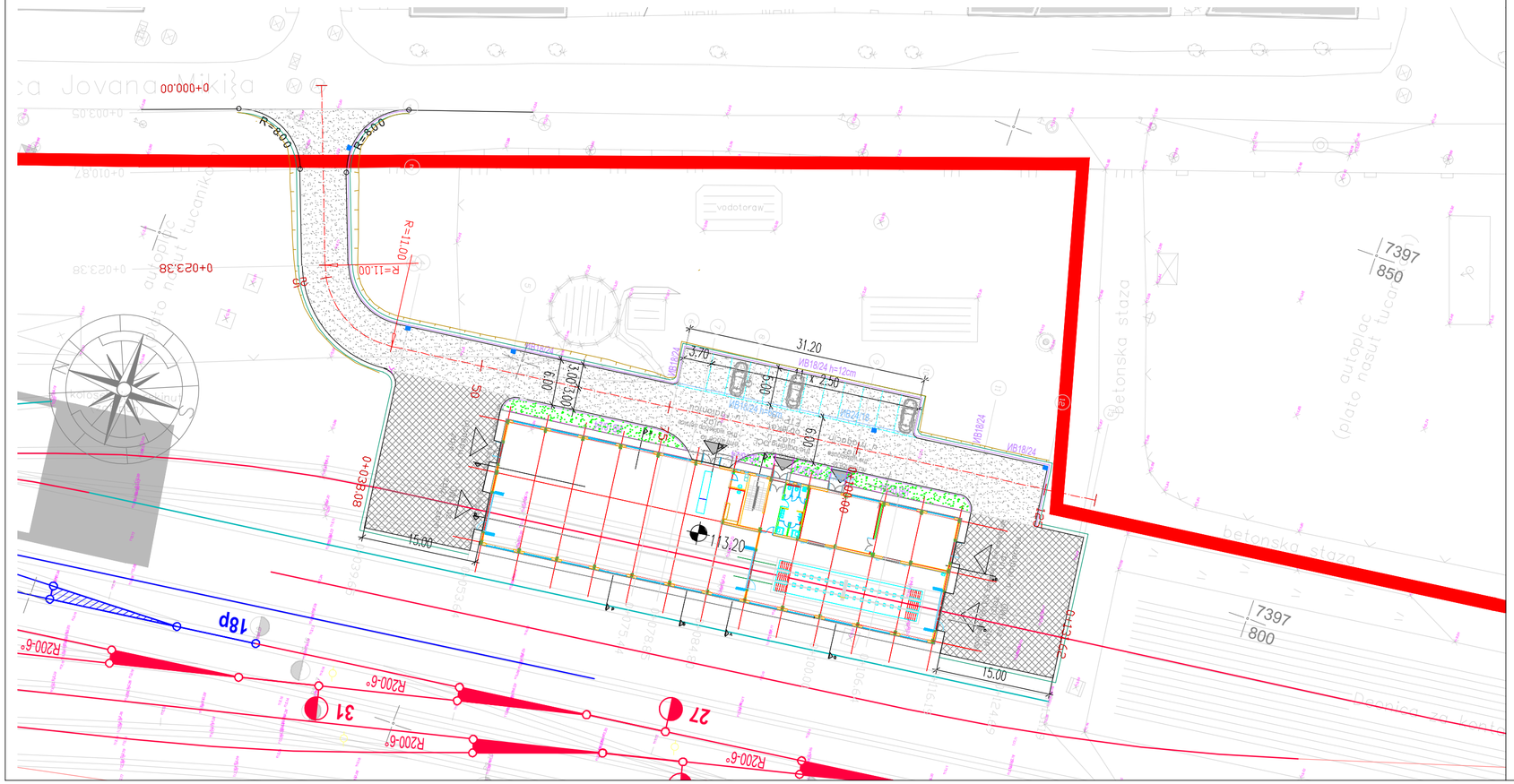
Размера: Scale: 1:10000 1:250

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: **ПГД** / BPD

Датум/date: **04.2021.**

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.35.2-ll-01





Legenda

Asfaltni kolovoz

Betonski kolovoz

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ /Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

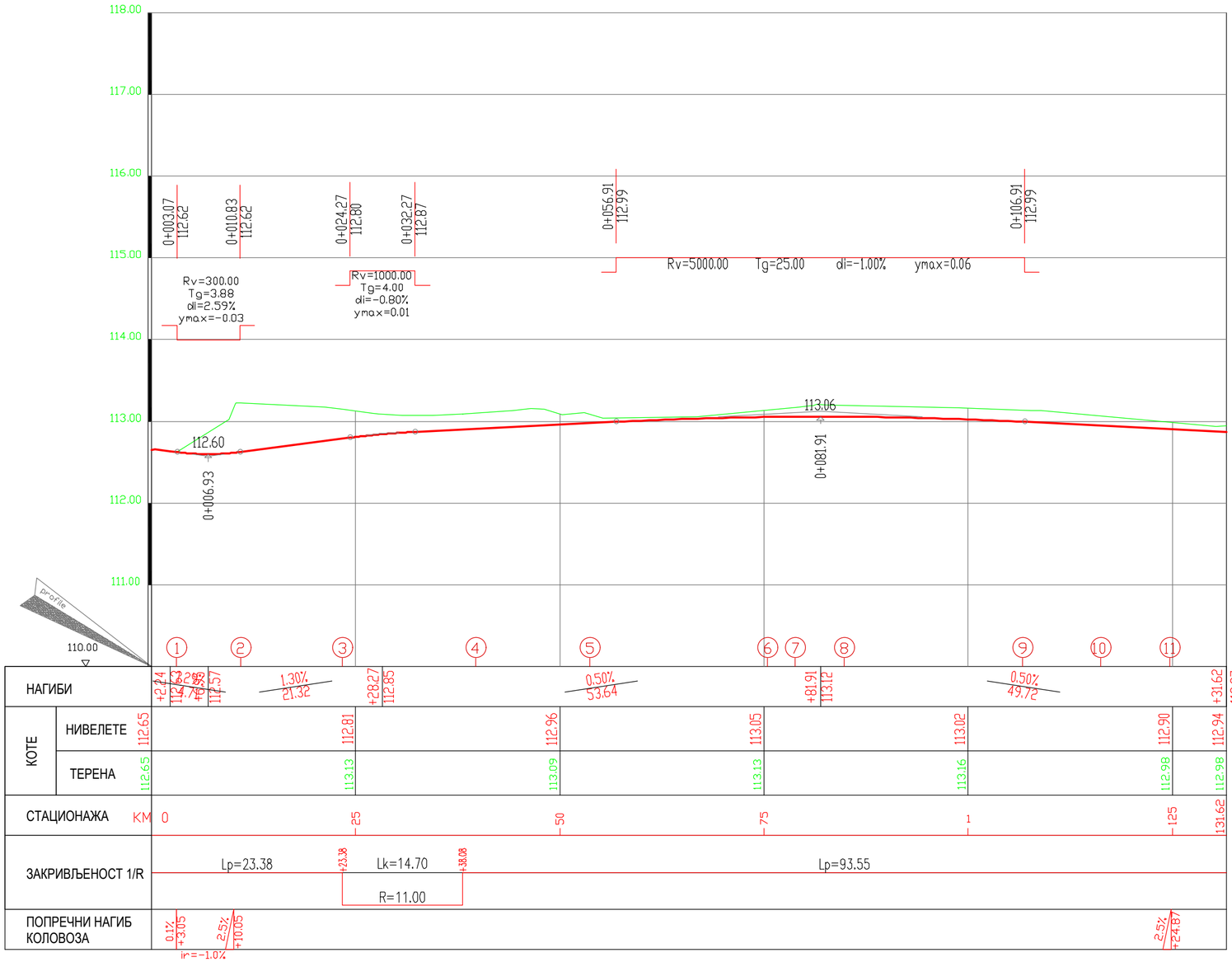
Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

2/3.1.35.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА НА km 176+450 ПРУГЕ
2/3.1.35.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP SUBOTICA ON 176+450 KM OF RAILWAY

Цртеж: / Drawing:
СИТУАЦИОНИ ПЛАН, НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ
LAYOUT,STANDARD CROSS SECTION

Размера: Scale: 1:500

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / BPD	**04.2021.**	2020-250-САО-2/3.1.35.2.8-Ц02



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ/Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

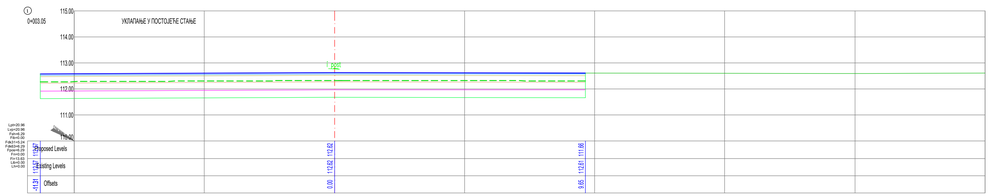
Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

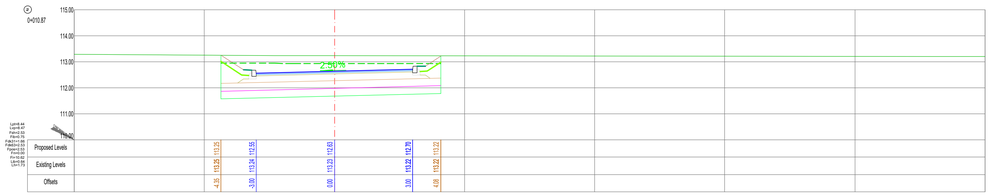
2/3.1.35.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА НА km 176+450 ПРУГЕ
2/3.1.35.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP SUBOTICA ON 176+450 KM OF RAILWAY

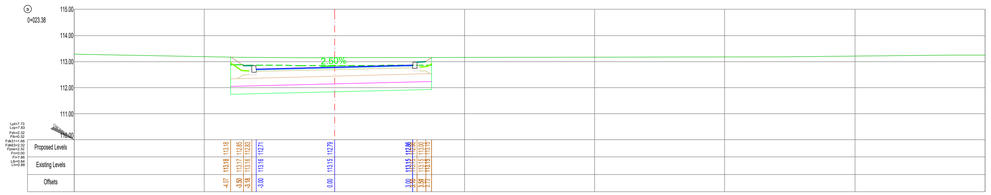
Цртеж:/ Drawing: **ПОДУЖНИ ПРОФИЛ**
LONGITUDINAL PROFILE

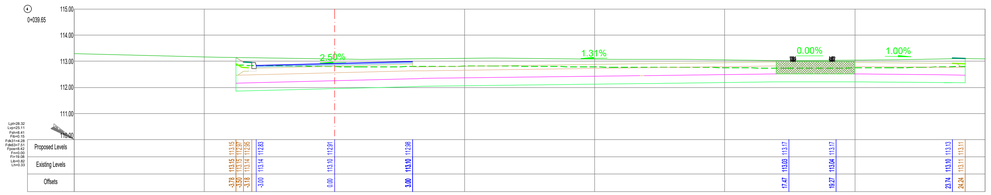
Размера: Scale: 1:500

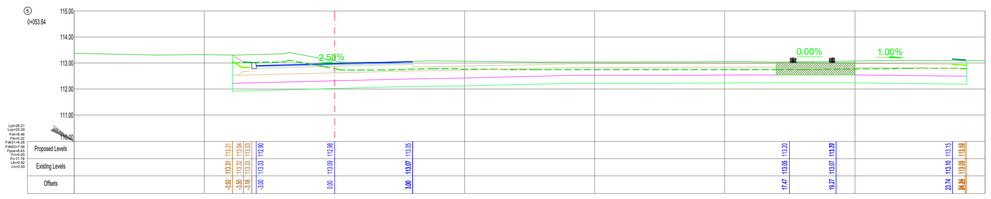
Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПГД / BPD	**04.2021.**	2020-250-САО-2/3.1.35.2.8-Ц03

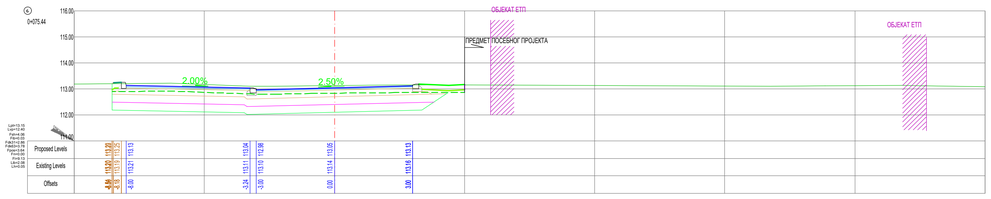


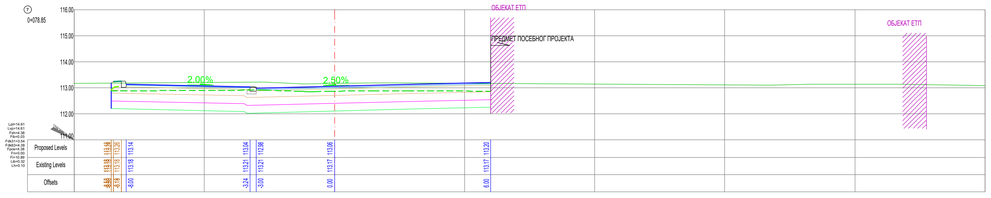


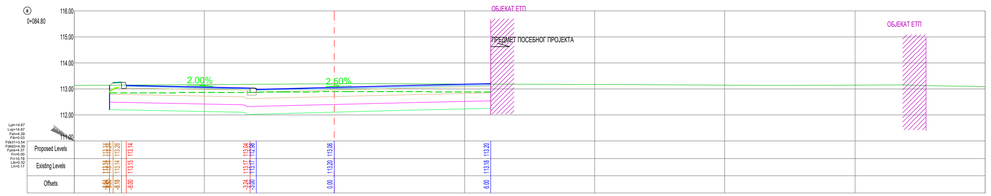


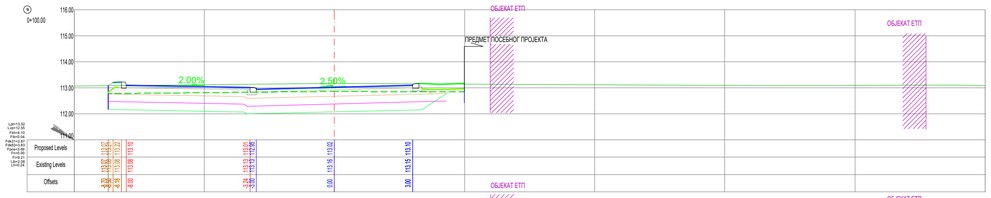


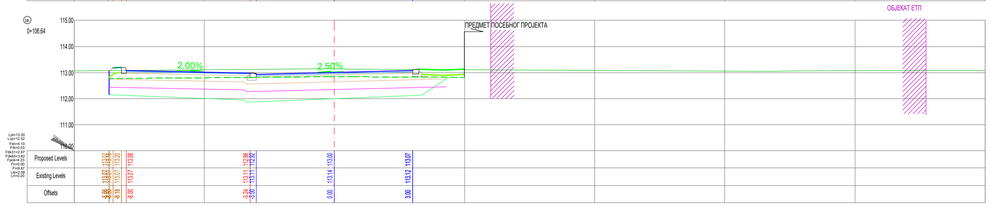


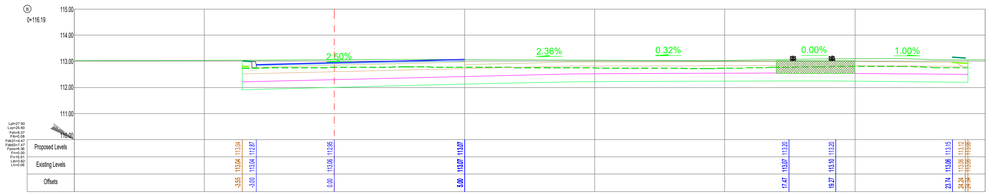


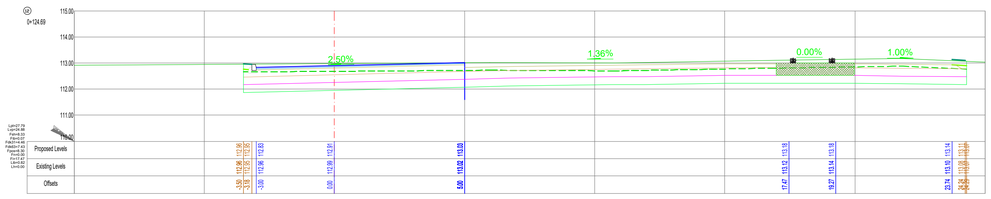


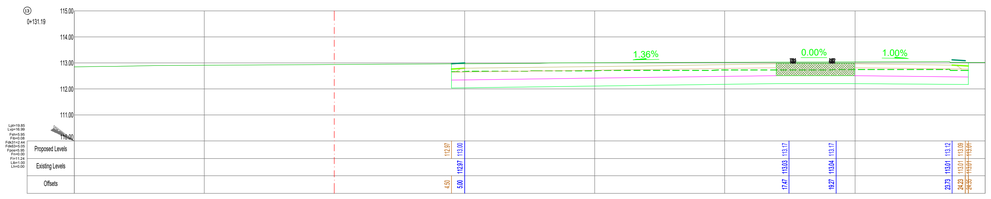












03		
02		
01		
Број/Number:	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6, 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ/Organization unit:**DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS**

Одговорни пројектант: / Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број: / license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
" INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд, : Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Научници пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CRIC INTERNATIONAL Co.,Ltd. — China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing P.R China, 100844
中国通号 — China Communication Construction Company Ltd. (CCCC) No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
ROAD DESIGN

2/3.1.35.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА НА km 176+480 ПРУГЕ
2/3.1.35.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP SUBOTICA ON 176+480 KM OF RAILWAY

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милеў Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице: / Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Цртеж: / Drawing:
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ
CROSS SECTIONS

Размера: Scale: 1:500

Врста тех. док.: / Type of tech. docum.: **ПГД** / BPD

Датум: /date: **04.2021.**

Цртеж бр. /Drawing No.: 2020-250-CAO-2/3.1.35.2.8-Ц04

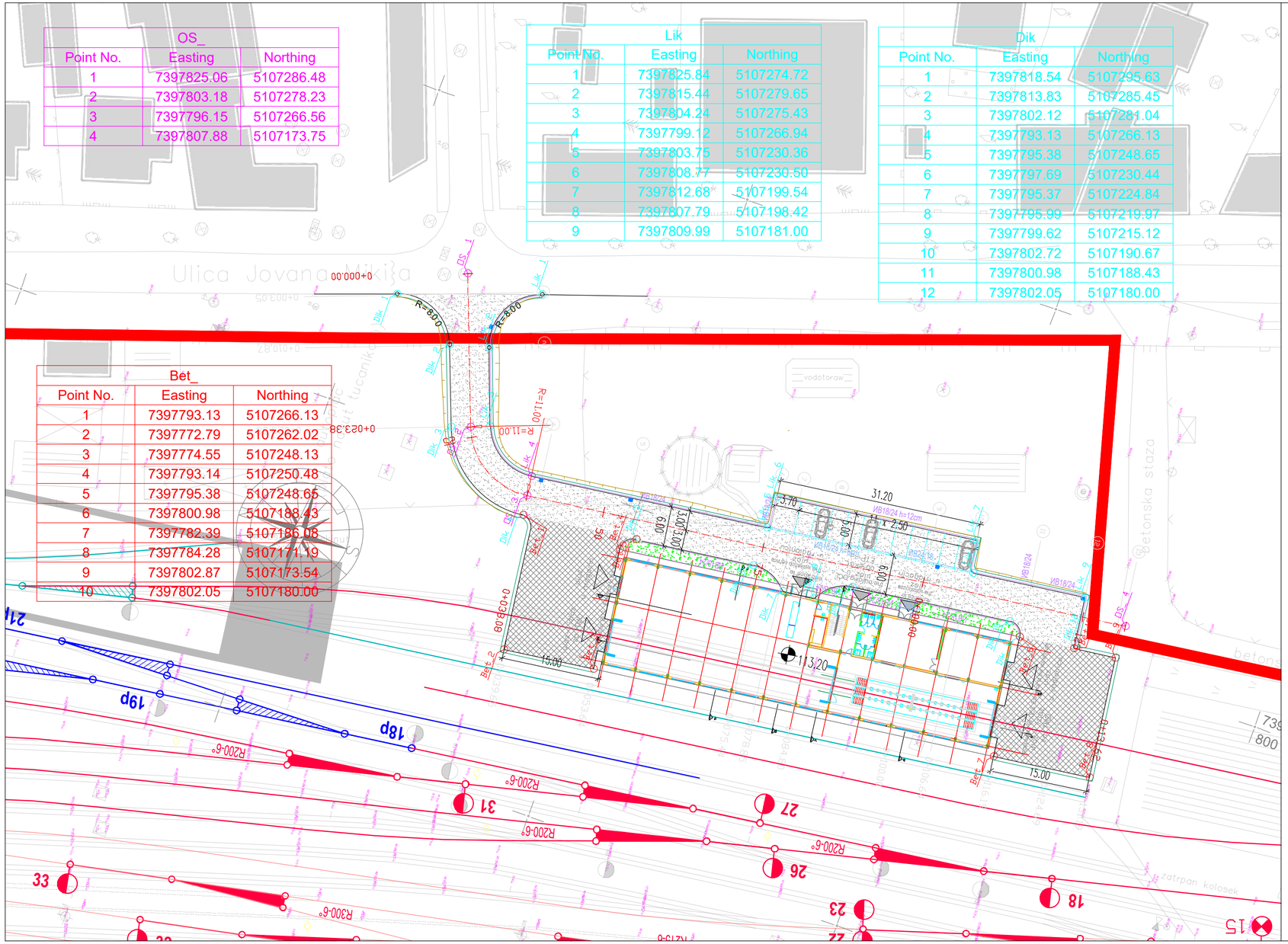
Ulica Jovana Cvijića
0+000.00
R=80.0
R=80.0
R=11.00
R=11.00
0+023.38
0+023.38
0+038.08
0+038.08
vodotoranj
betonska staza
betonska staza
autoplac
(plato nasut tucanikom)
7397
800
31.20
3.70
2.50
x 2.50
15.00
15.00
13.20
113.00
112.90
113.10
113.00
113.10
112.90
112.90
113.00
113.10
113.00
113.10
112.90
112.90
113.00
113.10
113.00
113.10
112.90
112.90
113.00

OS_		
Point No.	Easting	Northing
1	7397825.06	5107286.48
2	7397803.18	5107278.23
3	7397796.15	5107266.56
4	7397807.88	5107173.75

Lik		
Point No.	Easting	Northing
1	7397825.84	5107274.72
2	7397815.44	5107279.65
3	7397804.24	5107275.43
4	7397799.12	5107266.94
5	7397803.75	5107230.36
6	7397808.77	5107230.50
7	7397812.68	5107199.54
8	7397807.79	5107198.42
9	7397809.99	5107181.00

Dik		
Point No.	Easting	Northing
1	7397818.54	5107295.63
2	7397813.83	5107285.45
3	7397802.12	5107281.04
4	7397793.13	5107266.13
5	7397795.38	5107248.65
6	7397797.69	5107230.44
7	7397795.37	5107224.84
8	7397795.99	5107219.97
9	7397799.62	5107215.12
10	7397802.72	5107190.67
11	7397800.98	5107188.43
12	7397802.05	5107180.00

Bet_		
Point No.	Easting	Northing
1	7397793.13	5107266.13
2	7397772.79	5107262.02
3	7397774.55	5107248.13
4	7397793.14	5107250.48
5	7397795.38	5107248.65
6	7397800.98	5107188.43
7	7397782.39	5107186.08
8	7397784.28	5107171.19
9	7397802.87	5107173.54
10	7397802.05	5107180.00



03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ/Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

2/3.1.35.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП СУБОТИЦА НА km 176+450 ПРУГЕ
2/3.1.35.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP SUBOTICA ON 176+450 KM OF RAILWAY

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Цртеж:/ Drawing:
ПЛАН ОБЕЛЕЖАВАЊА
MARKING PLAN

Размера:
Scale:
1:500

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр. /Drawing No.:
ПГД / BPD	**04.2021.**	2020-250-САО-2/3.1.35.2.8-Ц06